

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-274152

(43)Date of publication of application : 21.10.1997

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

B41J 2/44

H04N 1/113

(21)Application number : 08-108502

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.1996

(72)Inventor : AOKI MASAKANE

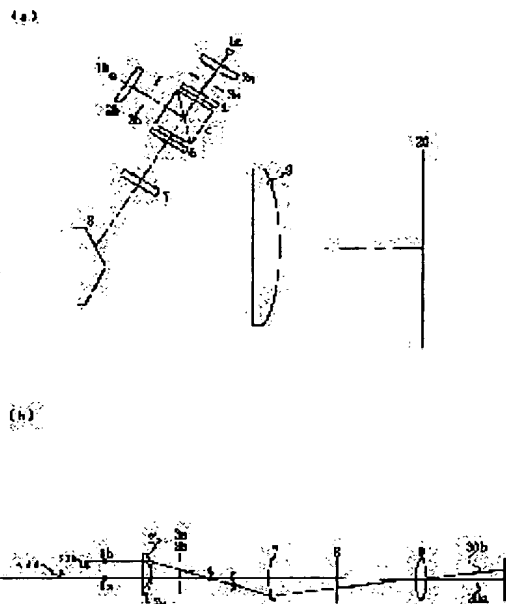
(54) MULTIBEAM WRITING OPTICAL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the deviation of scanning lines small by making the exit pupil of a subscanning direction to be generated by an optical system positioning at more light emitting parts side than a first image formation system and a second image formation system into roughly conjugated relation in the subscanning direction.

SOLUTION: Luminous flux from respective light emitting parts 1a, 1b are synthesized in a polarizing prism 5. Then, a cylindrical lens 7 constituting a first image formation system forming two luminous flux passing a quarter-wave plate 6 in the vicinity of polarizing reflection surfaces of a deflector 8 is arranged. The deflector 8 consists of a polygon mirror.

A second image formation system 9 forming these two luminous flux on the surface to be scanned 20 is arranged on paths of two luminous flux deflected by the deflector 8. This second image formation system 9 is constituted of an anamorphic lens having a equal speed scanning property in the main scanning direction and a plane tilt compensation function in the subscanning direction. In this case, the positions of the exit pupil A and the second image formation system 9 are made into roughly conjugate relation by the cylindrical lens 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-274152

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 26/10			G 0 2 B 26/10	B
				D
B 4 1 J 2/44			B 4 1 J 3/00	D
H 0 4 N 1/113			H 0 4 N 1/04	1 0 4 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平8-108502	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成8年(1996)4月3日	(72) 発明者	青木 真金 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(74) 代理人	弁理士 石橋 佳之夫

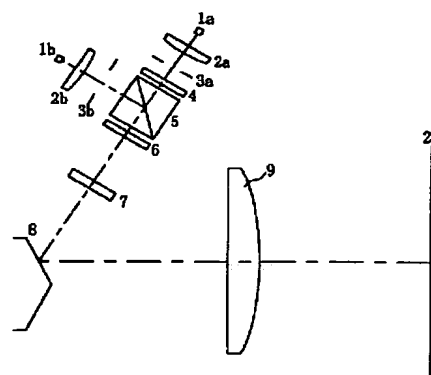
(54) 【発明の名称】 マルチビーム書込光学系

(57) 【要約】

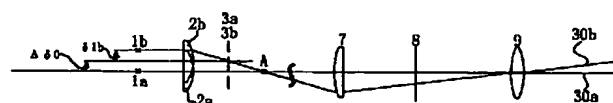
【課題】 光学系を大型化させることなく、実用上、被走査面上での複数ビームの走査線曲がりやピッチ偏差を画像形成の忠実性が保てる範囲に低減させるマルチビーム書込光学系を得る。

【解決手段】 副走査方向に並んだ個別変調可能な複数発光部 1 a, 1 b と、この発光部からの出射光を取り込むカップリング光学系と、このカップリング光学系からの複数光束を副走査方向で偏向器 8 近傍に結像させる第 1 結像系 7 と、複数光束を偏向走査する偏向器 8 と、偏向器 8 で偏向された複数光束を被走査面 2 0 に結像する第 2 結像系 9 からな 1、第 1 結像系 7 より発光部側に位置する光学系によって作られる副走査方向の射出瞳と第 2 結像系 9 を副走査方向で略共役関係にした。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被走査面上で副走査方向に複数光束を並べて主走査方向に同時走査するマルチビーム書込光学系であって、副走査方向に並んだ個別変調可能な複数の発光部と、この発光部からの出射光を取り込むカップリング光学系と、このカップリング光学系からの複数光束を副走査方向で偏向器近傍に結像させる第1結像系と、複数光束を偏向走査する偏向器と、偏向器で偏向された上記複数光束を被走査面に結像する第2結像系からなるマルチビーム書込光学系において、前記第1結像系より発光部側に位置する光学系によって作られる副走査方向の射出瞳と前記第2結像系を副走査方向で略共役関係にすることを特徴とするマルチビーム書込光学系。

【請求項2】 被走査面上で副走査方向に複数光束を並べて主走査方向に同時走査するマルチビーム書込光学系であって、少なくとも、副走査方向に並んだ個別変調可能な複数の発光部と、この発光部からの出射光を取り込むカップリング光学系と、このカップリング光学系からの複数光束を副走査方向で偏向器近傍に結像させる第1結像系と、複数光束を偏向走査する偏向器と、偏向器で偏向された上記複数光束を被走査面に結像する第2結像系からなり、この第2結像系は主走査を等速化する等速光学素子と、この等速光学素子と共働して前記偏向器と被走査面を副走査方向で略共役にする面倒れ補正光学素子からなるマルチビーム書込光学系において、前記第1結像系より発光部側に位置する光学系によって作られる副走査方向の射出瞳の共役位置が、前記第2結像系の面倒れ補正光学素子の副走査方向物側焦点位置と前記面倒れ補正光学素子との中間位置よりも被走査面側にあることを特徴とするマルチビーム書込光学系。

【請求項3】 カップリング光学系は、複数の光源からの光束を所定の光学系に結像させるためのもので、少なくとも複数発光部ごとに対応する複数のカップリング光学素子を有し、この複数のカップリング光学素子のそれぞれの光軸はカップリング光学系を出射側から見て副走査方向で一致しないように配列し、少なくとも一つの発光部は対応するカップリング光学素子の光軸と略直交する方向へ光軸からシフトしていることを特徴とする請求項1又は2記載のマルチビーム書込光学系。

【請求項4】 被走査面上の隣接する走査線を同時に走査することを特徴とする請求項1又は2記載のマルチビーム書込光学系。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、一走査で複数ラインの光走査を行うマルチビーム走査装置に関するもので、例えば、レーザービームプリンタ等の画像形成装置やレーザービーム走査を利用する計測やディスプレイ分野等に適用可能なものである。

【0002】

【従来の技術】 独立に光変調可能な複数の光束を用い、被走査面として例えば感光体面上を一括走査するようにしたマルチビーム走査装置が画像形成装置などで用いられている。このような一走査で複数ラインの光走査を行うマルチビーム走査装置においては、被走査面上の副走査方向の複数走査線相互のピッチが不安定であると、形成された画像の質が低下するので、複数走査線相互のピッチを安定に保つための技術が提案されている。

【0003】 特開平7-209596号公報に記載されている「テレセントリックな主出口光線を有する多重ビームラスタ出力スキャナ光学システム」はその一つである。この公報記載の発明は、複数光源として発光部を副走査方向に25 μ m隔てて配列した二つのレーザダイオードを用い、同光源から出射した二つの光ビームを偏向器である回転ポリゴンの同一ポリゴン面で同時に反射させた後、同偏向器から被走査面への出射側で、副走査方向には装置光軸とほぼ平行に出射させ、副走査方向にはテレセントリックとしたものである。

【0004】 特開平6-18802号公報記載の「光走査装置」はマルチビーム走査装置の別の従来例である。この公報記載の発明は、副走査方向に複数の発光部を有する光源手段から複数光束を放射し、放射された複数光束を開口を介して副走査方向にパワーを有するアナモフィック光学系で偏向器に結像させ、さらにその偏向された光束を結像光学系により被走査面上を複数走査線として一度に走査するマルチビーム走査装置において、前記アナモフィック光学系により前記開口部と前記結像光学系を共役にし、さらには開口部側が等倍もしくは縮小側になるようにすることで、複数光束のうちの軸外を通る光束が前記結像光学系の光軸から離れずに出射するようにしたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記特開平7-209596号公報中に記載されているように、被走査面への出射側で出射主光線が副走査方向に装置光軸と平行でなく、各出射光線が装置光軸となす角度（同公報中では「角度偏差」と呼ぶ）が大きい場合には、各部品の取付け誤差や回転ポリゴン面の回転中の面倒れにより、走査線曲がりの差（同公報中では「差分曲がり」と呼ぶ）が大きくなってしまふ。特に上記公報記載のものでは被走査面で3走査線分を飛び越して（3走査線分を間において）走査しているので、上記角度偏差は隣接走査線を同時走査する場合に比べはるかに大きくなり、その分走査線曲がりの差も大きくなってしまふ。そこで上記公報記載の発明では、被走査面への出射光が副走査方向には装置光軸とほぼ平行に出射するように副走査方向にはテレセントリックという特別な光学配置をとっている。

【0006】 しかしながら、これにより光学系が大型化してしまう欠点がある。すなわち、出射側でテレセントリックにするためには、出射側光学素子の物体側（光源

に近い側) 焦点で2つのビームが交差するように、すなわち、副走査方向で開口部と共役となるように、入力側シリンダリカルレンズと開口部の距離を上げなければならない。これは走査光学系の光源側を大型化してしまうことになり好ましくない。また、上記入力側シリンダリカルレンズと開口部の距離をできるだけ縮めるためには、入力側シリンダリカルレンズのパワーを上げることも考えられるが、収差を悪化させずにパワーを上げるには限界があり、小型化は難しい。また、上記公報記載の発明のような飛び越し走査は、画像データの処理が複雑になるという問題もある。

【0007】また前記特開平6-18802号公報記載の発明では、光源側開口部と結像光学系を共役にしてるので、開口部と射出位置が異なる場合などには、効果がなく、適用できる光学系は限定される。

【0008】本発明は、このような従来技術の問題点を解消するためになされてもので、光学系を大型化させることなく、実用上、被走査面上での複数ビームの走査線曲がりや走査線曲がり差(以下「ピッチ偏差」と呼ぶ)を画像形成の忠実性が保てる範囲に低減させることができるマルチビーム書込光学系を提供することを目的とする。

【0009】本発明の他の目的は、走査線ピッチ偏差に最も影響を及ぼす面倒れ補正光学素子上で副走査方向での複数光束の通過位置の差が小さくなるようにすることで走査線ピッチ偏差を小さくすることができるマルチビーム書込光学系を提供することである。本発明のさらに他の目的は、出射側光学素子である面倒れ補正光学素子の物側焦点よりも被走査面側に近い位置で複数の光束を交差させることにより、上記特開平7-209596号公報記載の発明に比べ光学系を小型化することができるマルチビーム書込光学系を提供することである。

【0010】本発明のさらに他の目的は、カップリングレンズと発光部を副走査方向にそれぞれ独立にシフトさせることで、シリンダリカルレンズの前方の光学系による射出瞳位置を、光源とシリンダリカルレンズの間隔を変えことなく制御することができ、光学系の大型化を回避することができるマルチビーム書込光学系を提供することである。本発明のさらに他の目的は、被走査面上での複数ビームの副走査線ピッチを隣接させることにより、出射側の各ビームの副走査方向での装置光軸となす角度が、飛び越し走査の場合のように大きくならず、光学系の変動によるピッチ偏差を小さくすることができるマルチビーム書込光学系を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1記載の発明は、少なくとも、副走査方向に並んだ個別変調可能な複数発光部と、この発光部からの出射光を取り込むカップリング光学系と、このカップリング光学系からの複数光束を副走査方向で偏向器近傍

に結像させる第1結像系と、複数光束を偏向走査する偏向器と、偏向器で偏向された上記複数光束を被走査面に結像する第2結像系からなるマルチビーム書込光学系において、第1結像系より発光部側に位置する光学系によって作られる副走査方向の射出瞳と第2結像系を副走査方向で略共役関係にすることを特徴とする。

【0012】請求項2記載の発明は、少なくとも、副走査方向に並んだ個別変調可能な複数発光部と、この発光部からの出射光を取り込むカップリング光学系と、このカップリング光学系からの複数光束を副走査方向で偏向器近傍に結像させる第1結像系と、複数光束を偏向走査する偏向器と、偏向器で偏向された上記複数光束を被走査面に結像する第2結像系からなり、この第2結像系は主走査を等速化する等速光学素子と、この等速光学素子と共働して前記偏向器と被走査面を副走査方向で略共役にする面倒れ補正光学素子からなるマルチビーム書込光学系において、第1結像系より発光部側に位置する光学系によって作られる副走査方向の射出瞳の共役位置が、第2結像系の面倒れ補正光学素子の副走査方向物側焦点位置と前記面倒れ補正光学素子との中間位置よりも被走査面側にあることを特徴とする。

【0013】請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2記載の発明において、カップリング光学系が、複数の光源からの光束を所定の光学系に結像させるためのもので、少なくとも複数発光部ごとに対応する複数のカップリング光学素子を有し、この複数のカップリング光学素子のそれぞれの光軸はカップリング光学系を出射側から見て副走査方向で一致しないように配列し、少なくとも一つの発光部は対応するカップリング光学素子の光軸と略直交する方向へ光軸からシフトしていることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】図1に示す実施の形態は、請求項1と請求項3記載の発明に対応するもので、複数光束として2つの光束を用いた場合である。図1において、符号1a、1bは、S偏光(図1(a)において紙面に垂直な偏光方向)を有する2つの半導体レーザからなる2つの発光部を示し、2a、2bはカップリングレンズを示す。符号3a、3bは上記2つの発光部1a、1bからの各光束の径を決める開口部を示しており、各開口部3a、3bはそれぞれカップリングレンズ2a、2bの焦点位置に配置されている。符号4は1/2波長板を示しており、この1/2波長板4は発光部1aからのS偏光をP偏光に変換する。1/2波長板4を通ったP偏光は偏光プリズム5に入射する。偏光プリズム5にはまた発光部1bからの光束が開口部3bを経て入射する。偏光プリズム5はP偏光を透過させS偏光を反射する。従って、偏光プリズム5において各発光部1a、1bからの光束が合成される。

【0015】偏光プリズム5の上記合成光束の出射面側

には1/4波長板6が配置されている。1/4波長板6は、PとSの直線偏光を円偏光に変換し、以降の光学系における反射率、透過率を複数の発光部1a、1bともほぼ同じになるようにする。1/4波長板6を透過した2つの光束の通路上には、2つの光束を副走査方向で偏向器8の偏向反射面近傍に結像させる第一結像系をなすシリンダーレンズ7が配置されている。偏向器8はポリゴンミラーからなる。偏向器8で偏向された2つの光束の通路上には、この2つの光束を被走査面20に結像させる第二結像系9が配置されている。第二結像系9は、主走査方向には等速走査性を、副走査方向には面倒れ補正機能を有するアナモフィックレンズからなる。

【0016】この実施の形態における光源部では、カップリングレンズ2bの光軸は、副走査方向にカップリングレンズ2aの光軸よりもピッチ Δs_0 だけシフトし、さらに発光部1bをカップリングレンズ2bの光軸より $\delta 1b$ だけ副走査方向にシフトさせることで、被走査面上で必要な走査線ピッチを作りだしている。

【0017】カップリングレンズ2a、2bと発光部1a、1bを副走査方向にそれぞれ独立にシフトさせると、シリンダーレンズ7の前方光学系による合成の射出瞳位置Aを光源とシリンダーレンズ7の間隔を変えることなく制御することができる。このため前記特開平7-209596号公報に記載されている従来例のように光学系が大型化することはない。なお、これは射出瞳Aを一方の共役点にしたことによりできるものであって、開口部3a、3bを一方の共役点にしたのでは光学系が大型化してしまう。

【0018】そしてシリンダーレンズ7により射出瞳位置Aと第二結像系9が副走査方向で略共役な関係になっている。このため走査線ピッチ偏差に最も影響を及ぼす面倒れ補正機能を持つ第二結像系9上で、副走査方向での2つの光束の通過位置の差を小さくすることができ、被走査面20上の走査線ピッチ偏差を小さくすることができる。

【0019】図2、図3は本発明に適用可能なカップリング光学系の別の例を示すものであり、請求項3に対応するものである。このカップリング光学系は、光源部側の光学系による合成の射出瞳位置を光源とシリンダーレンズの間隔を変えることなく制御する。図2、図3に示す例において、図1に示す例と同じ部品には同じ番号を記す。図2は光学配置を副走査方向から見たもので、2つの発光部1a、1bをなす半導体レーザはP偏光に設定されている。符号4は1/2波長板を示しており、発光部1bからのP偏光をS偏光に変換する。符号5は反射ミラー面51と偏光反射面52を有する偏光プリズムを示しており、上記偏光反射面52でP偏光を透過しS偏光を反射する。上記反射ミラー面51は、上記1/2波長板4を経て偏向プリズム5に入射した光束を上記偏光反射面52に向かって反射する。従って、偏光プリズ

ム5において各発光部1a、1bからの光束が合成される。偏光プリズム5の合成光束の出射面には1/4波長板6が配置され、この1/4波長板6でPとSの直線偏光を円偏光に変換する。

【0020】図2(a)は偏光プリズム5の反射面ピッチ Δp とカップリングレンズ光軸ピッチ Δc が一致している場合を示しており、発光部1bは対応するカップリングレンズ2bの光軸から $\delta 1b$ だけシフトしている。この時のカップリング光学系を出射側から見ると、図3(a)のように2つのカップリングレンズ2a、2bは副走査方向に一致して見え、2つの出射光30a、30bは副走査方向に開き角を有し、出射側から見たときの合成の射出瞳(2つの出射光の交差)位置A1はカップリング光学系を構成する1/4波長板6の端面より発光部1a、1b側にS1の距離にある。

【0021】これに対し図2(b)では、偏光プリズム5の反射面ピッチ Δp とカップリングレンズ光軸ピッチ Δc を一致させない本発明の場合であり、2つのカップリングレンズ2a、2bは副走査方向に Δs_0 だけずれている。また発光部1bは対応するカップリングレンズ2bの光軸から $\delta 1b$ だけシフトし、これにより出射側で副走査方向に開き角を設定することができる。このカップリング光学系を出射側から見ると、図3(b)のように2つのカップリングレンズ2a、2bは副走査方向に一致することなくずれを生じ、2つの出射光30a、30bは副走査方向に開き角を有し、出射側から見たときの合成の射出瞳(2つの出射光の交差)位置A2はカップリング光学系の端面より発光部側にS2の距離にある。

【0022】図2(b)、図3(b)の例における上記距離A2は、図2(a)、図3(a)の例における距離A1に比べカップリング光学系から遠い位置にあり、 $|S2|$ は $|S1|$ より大きい。よってカップリングレンズ2a、2bの光軸をずらし、発光部1a、1bをその光軸からシフトさせることで、合成の射出瞳位置を制御できる。

【0023】従って、図2、図3に示すカップリング光学系を用いれば、第一結像系(図1の例におけるシリンダーレンズ7が相当する)以降の光学系を変えることなく、書込光学系の所望の位置に、前記第一結像系より発光部側に位置する光学系によって作られる射出瞳との共役関係を設定できる。

【0024】図4は、特開平3-33712号公報に示された走査光学系に本発明の技術思想を適用した例であり、請求項2記載の発明に対応するものである。図4(a)は主走査方向に見た図、図4(b)、図4(c)は副走査方向に見た図である。光源部は、これまで説明した例と同じであるため省略する。複数光束として2つの光束を用いた場合である。

【0025】符号7は、2つの光束を副走査方向で偏向

器近傍に結像させる第一結像系をなすシリンダーレンズ、8は回転ポリゴンからなる偏向器を示す。符号9と10は上記偏向器8で偏向された2つの光束を被走査面20に結像する第二結像系を示している。この第2結像系は、主走査を等速走査する等速光学素子としての $f\theta$ レンズ9と、この $f\theta$ レンズ9と共働して偏向器8と被走査面20を副走査方向で略共役にする面倒れ補正光学素子としての長尺トロイダルレンズ10で構成されている。また、上記 $f\theta$ レンズ9は2枚のレンズ9aと9bで構成されている。

【0026】図4(b)に示す例では、シリンダーレンズ7より発光部側に位置する光学系によって作られる副走査方向の射出瞳Aの共役位置Bを、長尺トロイダルレンズ10の副走査方向物側焦点位置Cと長尺トロイダルレンズ10との中間位置に設定している。このため長尺トロイダルレンズ10を出射した2つの光束30a、30bは副走査方向にテレセントリックにはならず所定の開き角を有する。しかし、2光束の交差位置は、面倒れ補正光学素子としての長尺トロイダルレンズ10の物側焦点位置C（焦点距離 f_{10} ）とした前記特開平7-209596号公報記載の従来例に比べ、本発明にかかる上記実施の形態の方が面倒れ補正光学素子10の位置に近くなる。

【0027】従って、走査線ピッチ偏差に最も影響を及ぼす面倒れ補正光学素子である長尺トロイダルレンズ10上での副走査方向の2光束の通過位置の差は上記特開平7-209596号公報記載の従来例に比べ小さくすることができ、走査線ピッチ偏差も小さくできる。この走査線ピッチ偏差を小さくできる範囲は、面倒れ補正光学素子としての長尺トロイダルレンズ10を中心にその焦点距離の半分以上（ $\pm f_{10}/2$ 内）に2光束の交差があれば最も望ましい。図4(c)はこの状態を示すもので、シリンダーレンズ7より発光部側に位置する光学系によって作られる副走査方向の射出瞳位置Aを図4

(b)に比べシリンダーレンズ7側へ近づけている。こ

カップリングレンズ 焦点距離

発光部位置

カップリングレンズの副走査方向の光軸差

発光部1bのカップリングレンズ2bの光軸からのシフト量

この時 $S2 = -206.4 \text{ mm}$ の位置に射出瞳Aがあり、その共役点Bを図6(b)のようにちょうど長尺トロイダルレンズ10に一致させた。この時隣接する走査線を同時走査し、走査線ピッチは $63.5 \mu\text{m}$ である。回転ポリゴンの面倒れによるピッチ偏差は従来のマルチビーム書込光学系では $1.2 \mu\text{m}$ ほどであったものが、上記実施の形態では約 $1/10$ の $0.1 \mu\text{m}$ に低減させることができた。

【0033】ここで、従来例では、図7に示すように共役点Bが長尺トロイダルレンズ10を越えて被走査面

のため射出瞳位置Aの共役位置Bは面倒れ補正光学素子である長尺トロイダルレンズ10上に移動している。

【0028】また、上記副走査方向の射出瞳位置Aを面倒れ補正光学素子である長尺トロイダルレンズ10より被走査面側に、 $f_{10}/2$ の位置をさらに越えて被走査面に近づいた場合でも、被走査面上での副走査方向走査ピッチが隣接している場合などのように小さければ、走査線ピッチ偏差を画像形成の忠実性が保てる範囲に収めることができる。

【0029】図5、図6に示す例は、請求項2に対応する別の実施の形態であり、特開平6-123844号公報に示された走査光学系に本発明思想を適用したものである。図5は斜視図、図6(a)、図6(b)、図6(c)は副走査方向に見た図である。光源部は図2、図3に示した例と同じであるから省略するが、複数光束として2光束の場合である。

【0030】図5、図6において、符号7は2つの光束を副走査方向で偏向器近傍に結像させる第一結像系をなすシリンダーレンズ、8は回転ポリゴンからなる偏向器を示す。符号9と10は偏向器8で偏向された2つの光束を被走査面20に結像する第二結像系を示しており、主走査を等速走査する等速光学素子としての反射型結像素子（以下「 $f\theta$ ミラー」と呼ぶ）9、この $f\theta$ ミラー9と共働して偏向器8と被走査面20を副走査方向で略共役にする面倒れ光学素子としての長尺トロイダルレンズ10で第二結像系を構成している。

【0031】上記実施の形態のカップリング光学系を用いて、図6に示すように、シリンダーレンズ7より発光部側に位置する光学系によって作られる副走査方向の射出瞳Aを徐々にシリンダーレンズ7側に近づけると、それに伴って共役位置Bも被走査面20へ向かって移動する。従って、書込光学系の所望の位置に、2光束の交差位置を設定できる。

【0032】図2に示すカップリング光学系を有する光源部においてその諸元を以下のようにした。

8 mm

カップリングレンズ焦点位置

$\Delta s_o = 0.168 \text{ mm}$

$\delta 1b = 0.0063 \text{ mm}$

20に近い場合であり、この時の面倒れによるピッチ偏差量 $1.2 \mu\text{m}$ は充分画像形成の忠実性が保てる範囲であるが、本発明では面倒れによるピッチ偏差量をさらに低減できる。また、本実施の形態では、等速光学素子として反射型結像素子を用いているので、マルチビーム書込光学系において問題となる複数光源の波長差による、走査位置ずれやスポットのフォーカス位置ずれを小さくできる効果がある。

【0034】図8は、請求項4に対応する実施の形態を示すもので、感光体ドラム等の被走査面20上を2つの

光束30a、30bで同時に走査する状態を副走査方向に見た図である。符号21は露光された潜像を表す。図8(a)は前記特開平7-209596号公報記載の従来例で示されている3走査線分を飛び越し走査する場合、すなわち間に2走査線分を挟んで走査する場合であり、図8(b)は隣接する走査線を同時走査する本発明の場合である。本発明では隣接走査線を同時走査しているので、2つの光束30a、30bのなす角度 α が飛び越し走査の場合に比べ小さくなる。従って光学系の変動によるピッチ偏差量も飛び越し走査の場合に比べ小さくできる。

【0035】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、副走査方向に並んだ個別変調可能な複数の発光部と、この発光部からの出射光を取り込むカップリング光学系と、このカップリング光学系からの複数光束を副走査方向で偏向器近傍に結像させる第1結像系と、複数光束を偏向走査する偏向器と、偏向器で偏向された上記複数光束を被走査面に結像する第2結像系からなるマルチビーム書込光学系において、第一結像系より発光部側に位置する光学系によって作られる副走査方向の射出瞳と第二結像系を副走査方向で略共役関係にして、走査線ピッチ偏差に最も影響を及ぼす第二結像系上で副走査方向での複数光束の通過位置の差が小さくなるようにしているので、走査線ピッチ偏差を小さくすることができる。

【0036】請求項2記載の発明によれば、走査線ピッチ偏差に最も影響を及ぼす面倒れ補正光学素子の周辺で複数光束が交差するようにしているので、面倒れ補正光学素子上で副走査方向での複数光束の通過位置の差が小さくなり、走査線ピッチ偏差を小さくできる。また、上記交差位置に共役な、第一結像系より発光部側に位置する光学系によって作られる副走査方向の射出瞳位置を第一結像系に近づけることができるので、光学系が大型化するのを回避することができる。また、等速光学素子としての反射型結像素子を用いた場合には上記効果に加えて、半導体レーザのように複数発光部の間で波長差がある場合でも、ピッチ偏差や走査位置ずれやスポットのフォーカス位置ずれを小さくできる効果がある。

【0037】請求項3記載の発明によれば、カップリング光学系は、複数の光源からの光束を所定の光学系に結像させるためのもので、少なくとも複数発光部ごとに対応する複数のカップリング光学素子を有し、この複数のカップリング光学素子のそれぞれの光軸はカップリング光学系を出射側から見て副走査方向で一致しないように

配列し、少なくとも一つの発光部は対応するカップリング光学素子の光軸と略直交する方向へ光軸からシフトしているため、第一結像系以降の光学系を変えることなく、書込光学系の所望の位置に、第一結像系より発光部側に位置する光学系によって作られる射出瞳との共役関係を設定することができ、光学系を大型化させずに済む。

【0038】請求項4記載の発明によれば、隣接している走査線を同時に走査しているので、複数光束のなす角度が飛び越し走査の場合に比べ小さくなる。従って光学系の変動によるピッチ偏差量も飛び越し走査の場合に比べ小さくできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるマルチビーム書込光学系の実施の形態を示すもので、(a)は主走査方向に見た図、(b)は副走査方向に見た図である。

【図2】本発明に適用可能なカップリング光学系の例を副走査方向から見た光学配置図である。

【図3】同上カップリング光学系を出射側より見た場合の射出瞳位置を副走査方向に表した図である。

【図4】本発明にかかるマルチビーム書込光学系の別の実施の形態を示すもので、(a)は主走査方向に見た図、(b)(c)は副走査方向に見た図である。

【図5】本発明にかかるマルチビーム書込光学系のさらに別の実施の形態を示す斜視図である。

【図6】同上実施の形態において射出瞳位置を変えた各種の例を副走査方向に見た図である。

【図7】共役点を被走査面に近くした従来のマルチビーム書込光学系の例を副走査方向に見た図である。

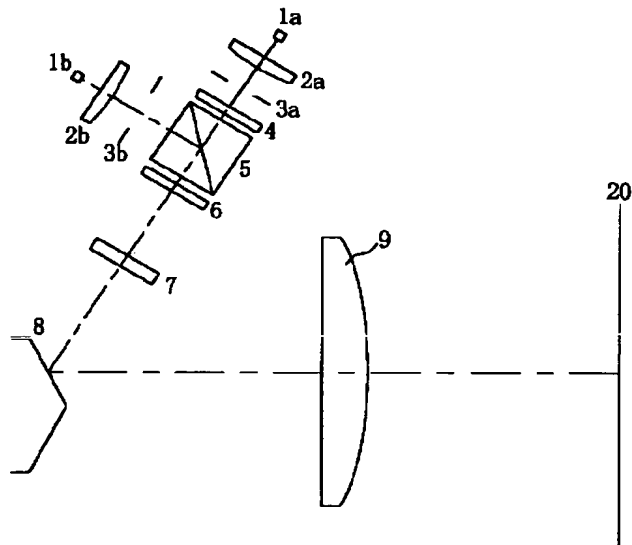
【図8】被走査面を複数の光束で同時走査する様子を示すもので、(a)は従来の例を、(b)は本発明の例を副走査方向に見た図である。

【符号の説明】

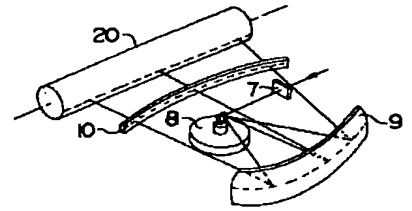
- 7 第1結像系
- 8 偏向器
- 9 第2結像系
- 1a 発光部
- 1b 発光部
- 2a カップリングレンズ
- 2b カップリングレンズ
- 10 面倒れ補正光学素子
- 20 被走査面
- A 副走査方向の射出瞳

【図1】

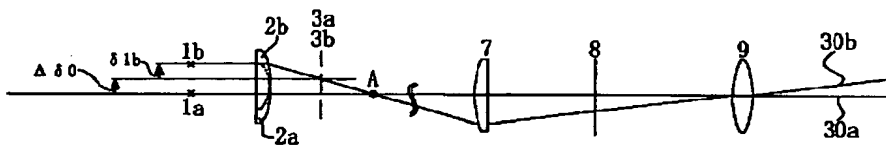
(a)



【図5】

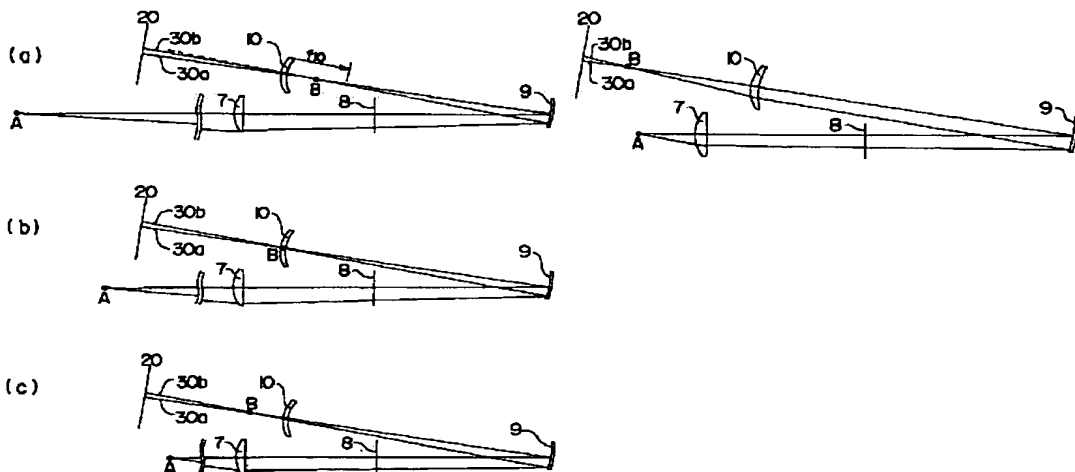


(b)



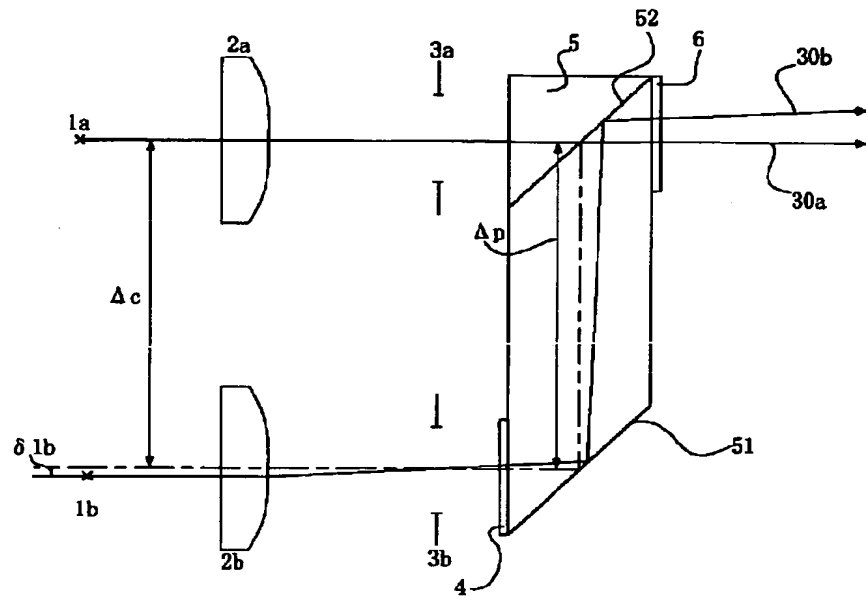
【図6】

【図7】

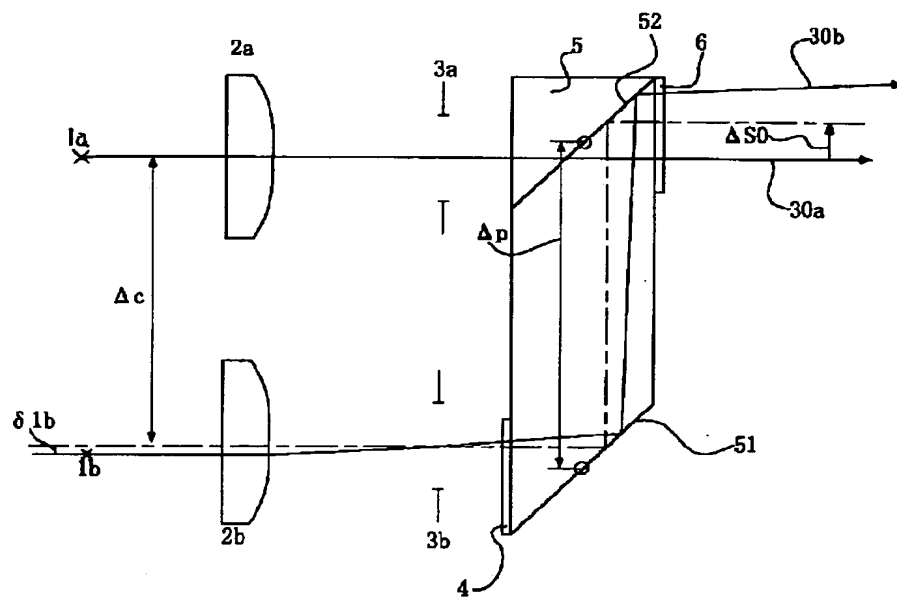


【図 2】

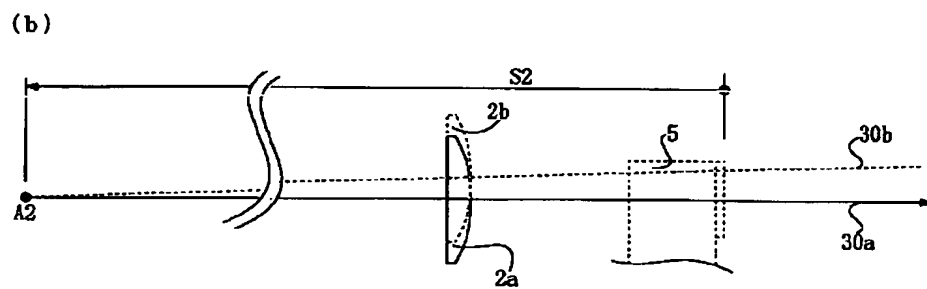
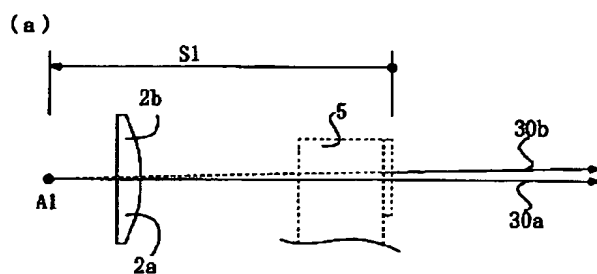
(a)



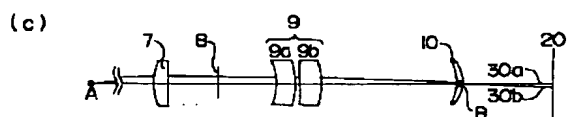
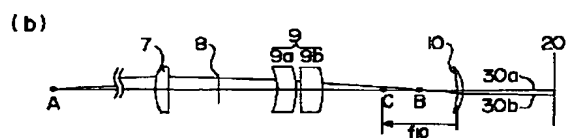
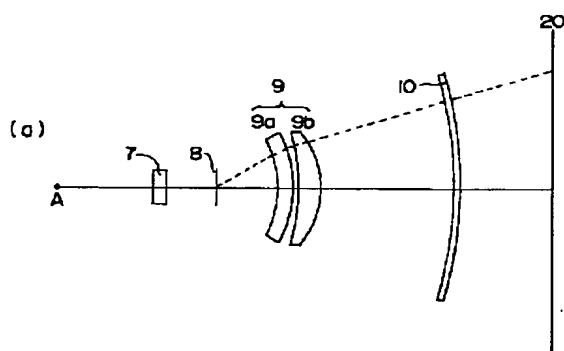
(b)



【図 3】



【図 4】



【図 8】

